

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-282329

(43) 公開日 平成10年(1998)10月23日

(51) IntCl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1
B 4 1 J 2/01		B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-91072

(22) 出願日 平成9年(1997)4月9日

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72) 発明者 石丸 直彦

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

(72) 発明者 生田 順亮

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社中央研究所内

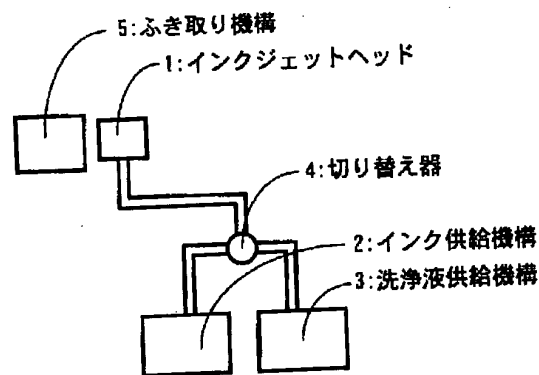
(74) 代理人 弁理士 泉名 謙治 (外1名)

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタ製造方法及びカラーフィルタ製造装置

(57) 【要約】

【課題】 インクジェット法によるカラーフィルタの製造における生産性を向上させる。

【解決手段】 カラーフィルタ製造用のインクジェットヘッド1内にインク供給機構2と洗浄液供給機構3とを切り替え器4で切り替えて供給できるようにし、ヘッド内が汚れた際に、洗浄液供給機構3から洗浄液をインクジェットヘッド1内に供給してインクジェットヘッド1を内部から洗浄する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】インクジェットヘッドにインクを供給し、基板上にインクを吐出してカラーフィルタを製造するカラーフィルタ製造工程を有するカラーフィルタ製造方法において、インクジェットヘッドに洗浄液をインク供給口からポンプで加圧して供給してインクジェットヘッドを内部から洗浄する洗浄工程を有することを特徴とするカラーフィルタ製造方法。

【請求項2】洗浄工程の後にインクジェットヘッドのノズル部分をワイプするふき取り工程を有する請求項1記載のカラーフィルタ製造方法。

【請求項3】有機アミンを含む洗浄液により洗浄を行う請求項1又は2記載のカラーフィルタ製造方法。

【請求項4】インクジェットヘッドと、インクジェットヘッドにインクを供給するインク供給機構と、インクジェットヘッドを基板に対して走査する走査機構とを有するインクジェット法によるカラーフィルタ製造装置において、インクジェットヘッドに洗浄液を供給する洗浄液供給機構を有し、インクジェットヘッドにインク又は洗浄液を切り替えて供給できるようにしたことを特徴とするカラーフィルタ製造装置。

【請求項5】さらにインクジェットヘッドのノズル部分をワイプするふき取り機構を有する請求項4記載のカラーフィルタ製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

【00001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット法によるカラーフィルタ製造方法及びカラーフィルタ製造装置に関する。

【00002】

【従来の技術】カラーフィルタは、最近液晶表示素子への応用でその生産が大きく伸びている。その代表的な製造方法としては、感光性の顔料インクを用いた顔料分散法や電着インクを用いた電着法がある。しかし、これらはRGB3色のカラーフィルタを製造するためには、RGBのフォトリソ工程が必要であり、生産性が低い問題があった。

【00003】そこで、生産性が良いカラーフィルタ製造方法として、最近インクジェット法が見直されている。インクジェット法は、近年紙への印刷を目的として高性能なプリンタが安価で提供されるようになり、同じカラー印刷という点で大きく期待されている。

【00004】しかし、液晶表示素子等に用いられるカラーフィルタは、紙への印刷とは異なり、その上への電極の形成や液晶表示素子の製造工程での洗浄、電極パターニング、配向膜の形成、シール等の厳しい熱、薬品、紫外線等にさらされる。このため、これらに対する耐久性が要求され、紙への印刷に用いられるような染料インクは使用できず、顔料インクを使用せざるを得ない。さらに、このような顔料インクを吐出するのはインクの吸収

性のよい紙ではなく、ガラス等の吸収性がないかあっても小さい基板である。このようなことから、カラーフィルタの製造工程に用いる場合には、インクジェット装置の性能に厳しい要求がなされていた。

【00005】

【発明が解決しようとする課題】紙への印刷を目的とするプリンタの場合にも、ノズルに汚れが付着すると吐出不良が生じるので、ときどきノズル部分を布や不織布でワイプしてノズル表面を清掃することが行われている。通常の紙へのプリンタの場合には、長時間連続使用ということは少ないので、この程度の清掃でもあまり問題を生じない。

【00006】しかし、カラーフィルタの製造のような長時間断続しながら連続してインクを吐出する用途の場合、インクジェットヘッド内にも汚れがたまりやすい。特に本発明のカラーフィルタの製造のように多量の顔料インクを用いる場合には、染料に比して粒径が大きい固形の顔料の凝集により、ヘッド内及びノズルの外側のノズル周辺に汚れである凝集物がたまりやすい。このような汚れが生じると、インクの吐出量が低下しやすく、ついには吐出停止に至る。

【00007】このような汚れでインクの吐出量が減少した場合、いくらノズルの外側をワイプしたり洗浄しても、ヘッド内部やノズルのすぐ周辺の汚れは取りにくいので回復しにくい。ノズルの外側から洗浄液を圧入することも考えられるが、汚れの取り出しがしにくいので、なかなか回復しにくい。

【00008】このため、カラーフィルタ製造装置に搭載した状態で、インクジェットヘッドの内部やノズルの外側のノズル周辺に汚れがたまった場合に、早期に機能を回復させるための清掃方法が望まれていた。

【00009】

【課題を解決するための手段】本発明は、前述の問題点を解決すべくなされたもので、インクジェットヘッドにインクを供給し、基板上にインクを吐出してカラーフィルタを製造するカラーフィルタ製造工程を有するカラーフィルタ製造方法において、インクジェットヘッドに洗浄液をインク供給口からポンプで加圧して供給してインクジェットヘッドを内部から洗浄する洗浄工程を有することを特徴とするカラーフィルタ製造方法を提供する。

【00010】また、その洗浄工程の後にインクジェットヘッドのノズル部分をワイプするふき取り工程を有するカラーフィルタ製造方法、及び、それらの洗浄液として有機アミンを含む洗浄液により洗浄を行うカラーフィルタ製造方法を提供する。

【00011】また、インクジェットヘッドと、インクジェットヘッドにインクを供給するインク供給機構と、インクジェットヘッドを基板に対して走査する走査機構とを有するインクジェット法によるカラーフィルタ製造装置において、インクジェットヘッドに洗浄液を供給する

洗浄液供給機構を有し、インクジェットヘッドにインク又は洗浄液を切り替えて供給できるようにしたことを特徴とするカラーフィルタ製造装置を提供する。さらに、そのインクジェットヘッドのノズル部分をワイプするふき取り機構を有するカラーフィルタ製造装置を提供する。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】本発明では、インクジェットヘッドのヘッド内を洗浄液で洗浄することにより、ワイプ動作のみや外側から洗浄では落ちにくいヘッド内部及びノズルの外側のノズルの穴のすぐ周辺の汚れを容易に除去でき、カラーフィルタの製造を長時間にわたり継続できる。

【0013】図1は、本発明のカラーフィルタ製造装置のインクジェットヘッド部分の構成を示す模式図である。図1において、1はインクジェットヘッド、2はインク供給機構、3は洗浄液供給機構、4はインクと洗浄液の切り替え器、5はインクジェットヘッド1のノズルをふき取るふき取り機構を示す。

【0014】インクジェットによる吹き付けを行うためには、インクジェットヘッド内にインクが充填されていないといけない。このため、最初に使用する際には、インクジェットヘッド1にインクを供給して充填する。この際、インク供給機構側からポンプのようなもので加圧注入してもよく、インクジェットヘッド1のノズル面に減圧手段を配置してインクを吸引して（インク吸引機構）、インクジェットヘッド内にインクを充填するようにしてもよい。

【0015】インク供給機構2へのインクの供給、洗浄液供給機構3への洗浄液の供給は、機械的なポンプ、気体の圧力による押し出し等の能動的な供給でもよく、タンクの位置の配置による自然流下、ヘッド内に減圧による自然吸入等による受動的な供給でもよい。

【0016】その後、インクジェットヘッド1の駆動機構により内部のインクを吐出させる。この駆動機構は公知のインクジェット法に使用される機構であればよく、圧電素子の振動力又は加熱による気体の圧力によりヘッド内のインクが吐出するようにされればよい。

【0017】カラーフィルタを形成する基板に対してこのインクジェットヘッドを走査して、ストライプ状、モザイク状等に所望のカラーフィルタを形成する。この際、1色毎に形成してもよく、複色色同時に形成してもよい。

【0018】本発明は、1つのノズルからインクを吐出してカラーフィルタを形成する場合にも適用できるが、通常は数十本のノズル、場合によっては数百本のノズルを用いて同時に多数の画素に対するカラーフィルタを形成する。

【0019】このようにしてカラーフィルタを形成していくが、カラーフィルタではほぼ全面にわたりインクを

吐出していくので、インクジェットヘッドには大きな負担がかかる。しかも、カラーフィルタの場合には、その上への電極の形成や液晶表示素子の製造工程との関係で顔料インクを使用せざるを得ない。この顔料インクは通常のインクジェットで用いられる染料インクのように溶媒に溶けず、粒径が大きくかつ凝集も起きやすい。さらに、R、G、Bのように3原色を全て顔料インクで対応するので、より厳しい制約を受ける。

【0020】このため、インクジェットヘッド内には、インクの汚れがたまりやすく、かつインク中の顔料が凝集して塊を生じやすい。このような汚れがたまってくると、ヘッド内の吐出可能インクが少なくなり、吐出して形成したカラーフィルタの色が薄くなるというような問題を生じやすい。また、ノズルの外側に一部のインクやその凝集物が漏れ出し、ノズル外面へのインク汚れも生じやすくなる。

【0021】このノズル外面へのインク汚れは、ノズル外面のワイプ動作によるふき取りや外部からの洗浄液による洗浄でかなりの部分は除去できるが、ヘッド内部のインク汚れは除去できず、ノズルの外側のノズルの孔のすぐ周辺の汚れも除去しにくい。本発明では、このようなノズル外面のふき取りや外部からの洗浄液による洗浄では除去しにくい汚れを、インク供給機構側からヘッド内に洗浄液を供給させてヘッドを内部から洗浄する。これにより、頑固に付着したり凝集したヘッド内部及びノズルの外側のノズルの孔のすぐ周辺の汚れを容易に除去できる。

【0022】このようにインクジェットヘッド内部から洗浄液を供給する機構は、通常のパソコン用のプリンタのように小型でそれほどの大量印刷をしない装置では適していない。特に、洗浄液というような液体を用いてのメンテナンス機構を組み込むことはユーザーに面倒な対処を要求することになり現実的ではない。

【0023】これに対して、カラーフィルタの製造は、装置的にはおおがかりな装置となるので、スペース的には問題はない。また、カラーフィルタの製造は何時間も連続して、場合によっては1日中連続して印刷を継続するので、ヘッドの汚れがひどくなり、清掃が不充分であると製造歩留が大きく低下する。このため、本発明のようにインクジェットヘッドを内部から洗浄することに大きな意味がある。

【0024】この洗浄液は、有機溶媒と水と界面活性剤等を混ぜた洗浄液が使用できる。特に有機アミンを溶媒として含む洗浄液が好ましい。この有機アミンとしては、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン等のアルカノールアミン類が好適である。

【0025】洗浄液のその他の成分としては、アルコール類、ケトン類、エーテル類、エステル類その他の有機溶媒、界面活性剤及び水等であり、用いるインク組成に

よって適宜定めればよい。

【0026】図1の例では、インク供給機構2と洗浄液供給機構3とを途中で切り替えて使用されるが、インクジェットヘッド1がインク供給機構2及び洗浄液供給機構3に夫々のパイプで繋がれ、夫々のパイプのバルブを操作していずれかがヘッド内に供給されるようにしてもよい。また、供給機構が加圧して送り込むものであれば、切り替え器はなくて、いずれかの供給機構のスイッチを入れて液を供給するようにすることもできる。

【0027】本発明では、この洗浄工程の後にインクジェットヘッドのノズル部分をふき取り機構でワイプしてふき取りを行うことが好ましい。これによりノズル外側の汚れも落とす。図1ではふき取り機構はインクジェットヘッド1のノズル側(図の左側)に配置してあるが、ふき取り時にはノズル外面に触れるようにされ、ふき取り後はインクの吐出に邪魔にならない位置に配置される。このふき取り機構は、清掃用の布、紙、刷毛等でふき取り可能にされていけばよい。

【0028】なお、洗浄工程の説明では触れなかったが、当然洗浄が終了したら、切り替え器4をインク供給機構2の方に切り替え、インクをヘッド内に充填してから吹き付けを再開する。この再開直前の時点で、上記のふき取りを行うことが好ましい。ノズルの外側の汚れがひどい場合には、洗浄液がヘッド内に充填され、ノズルから外に押し出されたような状態でふき取りを行うことが好ましい。

【0029】図2は、本発明に用いる代表的なカラーフィルタ製造装置の例を示す正面図である。図2において、11はインクジェットヘッド、12はふき取り機構、13はインクジェットヘッドが動くガイドレール、14は基板、15は基板を載せて動かすスライドテーブル、16はスライドテーブルが載っている基台を示す。この図では、インク供給機構及び洗浄液供給機構は図示を省略している。

【0030】この例では、インクジェットヘッド11はガイドレール13に沿って図の横方向(以下X方向という)に移動し、カラーフィルタを形成する基板14はスライドテーブル15によって図の奥行き方向(以下Y方向という)に移動するようにされている。なお、この例ではそのような動きをするということで説明するが、基本的にはインクジェットヘッド11と基板14とが相対的に移動して、基板の所定の領域にインクが吐出できればよい。

【0031】具体的には、たとえば、インクジェットヘッドがXYの両方向に移動するようにされていたり、必要数のノズルが設けられたインクジェットヘッドを用い、X方向にのみ移動させるというような構成も可能である。

【0032】また、このような製造装置に、カメラ等の光学的検知装置を配置してノズルの汚れや吐出した液滴

の大きさ等を判別して、ノズルのふき取りやヘッド内の洗浄を自動制御することもできる。

【0033】本発明のカラーフィルタは、STN LCD、強誘電LCD等用のストライプ状のカラーフィルタ、TFT LCD等用のモザイク状のカラーフィルタ等各種のカラーフィルタとして用いられる。

【0034】LCD用のカラーフィルタの場合には、この上に平坦化等のための透明な樹脂コート層や無機材料のコート層を形成し、さらにITO等の電極を積層してカラーフィルタ付き電極基板として用いる。この電極は必要に応じて、パターンニングする。

【0035】このようにして形成されたカラーフィルタ付き電極基板ともう1枚の電極基板とを対向させ、その間に液晶を挟持することによりLCDを形成する。なお、プラズマにより駆動するLCDの場合には、片側の基板の内面には電極を形成しない場合もある。

【0036】

【実施例】インクジェットヘッドとしては、1ヘッドあたり12ノズルの吐出するヘッドを用い、RGB用に3ヘッド同時に吐出させる構成とした。吐出するインクは、水系顔料インクとし、顔料と樹脂と有機溶剤を水に混ぜたものを3色夫々準備し用いた。

【0037】カラーフィルタ製造装置としては、図2に示すようなインクジェットヘッドがガイドレールに従ってX方向に移動し、ガラス基板がスライドテーブルによってY方向に移動するようにした。光学的な検知装置としては、ストロボとCCDカメラを用いた。

【0038】まず、ガラス基板上に、黒色顔料入りフォトリソによる遮光膜をフォトリソ工程によりストライプ状に形成し、その遮光膜の上にフッ素樹脂系インク剤を付与した。その遮光膜により囲まれた部分に、上記インクとインクジェットヘッドを用いてインクを吐出することによってカラーフィルタを作製した。カラーフィルタは12.1インチのSVGAタイプの1面取りのものを製造した。この場合34往復にて1面描画可能である。

【0039】インク吐出周波数は1kHzとした。描画中は基本的には、図1のX方向(左向き)に移動して各色12本のラインの印刷を行い、Y方向に36本のライン分スライドさせ、X方向(右向き)に移動して各色12本のラインの印刷を行う。これにより、往復で各色24本のラインのカラーフィルタが形成される。これを34往復繰り返して1個のカラーフィルタが形成された。

【0040】この例では、1枚の基板に1個のカラーフィルタ(画素:800×600×3色)が形成されている。このカラーフィルタ形成の最初に、インクジェットヘッド内にインクを吸引した。洗浄液としては、モノエタノールアミン10重量%、EGMBE(エチレングリコールモノブチルエーテル)5重量%、イオン交換水8

7

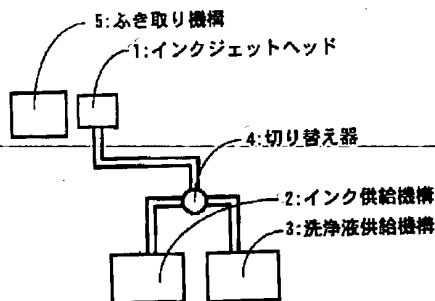
5重量%としたものを用いた。

【0041】その後5時間に1回、巻き取り式の布によるワイプ動作を行うふき取り機構によりふき取りを行った。さらに24時間に1回、洗浄液によるヘッド内洗浄及びふき取りを施した。この結果、本発明の洗浄を行った場合には、光学的な検知装置での観察及び形成されたカラーフィルタの検査でも安定した吐出が得られたことが確認できた。

【0042】比較例として、5時間に1回、巻き取り式の布によるワイプ動作を行うふき取り機構によりふき取りを行うとともに24時間に1回洗浄液を外側からポンプによってシャワー状に吹き付けしてその後ふき取りを施した。

【0043】この洗浄、ふき取り操作を3日間にわたり行い、カラーフィルタの製造を行ったところ、実施例では95%の歩留が得られたのに対し、比較例では75%の歩留しか得られなかった。特に、比較例では後半ほど吐出した液滴の着弾位置のずれがひどくなり、3日目の歩留は50%程度まで低下した。

【図1】



【図2】

